PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *PROJECT-BASED LEARNING* BERBANTUAN SCRATCH

Ratu Sarah Fauziah Iskandar[1], Aji Raditya[2]

[1)2)]*Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jln. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol, Tangerang
[1)]sarfauziah@gmail.com
[2)]aji.raditya12@gmail.com

Abstract—**Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran dengan model *Project-based Learning* (PjBL) dengan bantuan teknologi, dalam hal ini menggunakan *software* Scratch. Scratch adalah bahasa pemrograman yang didesain untuk memperkenalkan konsep pemrograman komputer secara sederhana sehingga dapat dipahami oleh siapapun dari berbagai latar belakang. Berbeda dengan bahasa pemrograman yang biasanya berbasis teks, Scratch menggunakan visualisasi untuk melakukan pemrograman kepada anak. Konsep pemrograman scratch divisualisasikan dalam bentuk blok-blok program seperti memasang sebuah *puzzle.* Penelitian ini akan dilakukan di salah satu sekolah dasar di Kota Tangerang. Pengembangan pembelajaran dilakukan bertahap sesuai dengan langkah 4D, yang kemudian para peneliti menyederhanakan dengan mengubah dari empat tahap (4D) menjadi tiga tahap (3D) yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.**

Keywords— **Scratch, *Project-based Learning*, Bahan Ajar**

I. PENDAHULUAN

"Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara" (UU No. 20 tahun 2003). Dalam mencapai tujuan akhir tersebut suasana belajar dan proses pembelajaran dibuat sedemikian rupa sehingga siswa berperan aktif dalam melakukan pembelajaran sehingga dapat mengembangkan potensi dirinya secara maksimal. Bagi guru menciptakan sebuah proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif bukan merupakan hal yang mudah (Listyani, 2007). Dalam kaitannya dengan pembelajaran matematika (Fauzan, 2003) mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika siswa tidak boleh dipandang sebagai *passieve receivers of ready-made mathematics*.

Salah satu cara mengembangkan pembelajaran yang aktif bagi siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (selanjutnya disebut PjBL). Pada PjBL (Ozdamli, 2011) peserta didik diberikan kesempatan untuk menentukan ketertarikannya sendiri pada bidang tertentu (biasanya dalam bentuk pertanyaan), selanjutnya membuat langkah-langkah atau tahapan untuk menjawabnya serta menyelesaikan masalah.Oleh karena itu perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum serta empertimbangkan kebutuhan pengajar dan siswa.

Terdapat dua jenis perangkat pembelajaran yang telah dikenal dibedakan berdasarkan bahan atau alat pembuatannya (Sari dan Syafei, 2013). Pertama, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan berbasis kertas, seperti: buku teks, kertas kerja dan lain-lain. Selain itu, terdapat pula perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan bantuan teknologi, seperti: *software*, animasi, dan lainnya. Penelitian ini mencoba untuk mengembangkan bahan ajar dengan bantuan teknologi, dalam hal ini menggunakan *software* Scratch. *Scratch* merupakan suatu bahasa pemrograman visual yang dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) Media Lab pada Mei 2007. *Scratch* (Resnick, et.al, 2009) bertujuan mempermudah setiap orang, dari beragam umur dan latar belakang, untuk membuat animasi, permainan (*games*), cerita interaktif dan simulasinya sendiri.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Project-Based Learning

PjBL adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media yang melibatkan peserta didik dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam tugas atau proyek (Mahendra, 2016). Sedangkan menurut Kemdikbud (2013) Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki beberapa karakteristik berikut ini, yaitu :

1. Peserta didik membuat keputusan tentang

sebuah kerangka kerja

2. Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik
3. Peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan
4. Peserta didik secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan
5. Proses evaluasi dijalankan secara kontinu
6. Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan
7. Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif
8. Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang melatih peserta didik untuk memecahkan masalah sehari-hari dan melatih peserta didik untuk bekerja secara individu atau kelompok.

Model pembelajaran ini adalah sebuah model pembelajaran yang desainnya didasarkan pada sebuah tugas proyek yang harus dikerjakan oleh siswa melalui kegiatan pembelajaran. Secara umum langkah-langkah PjBL dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan Pertanyaan Mendasar
   Model pembelajaran berbasis proyek menekankan pada prinsip konstruktivis, dimana peserta didik diharapkan dapat membangun sendiri pengetahuannya berdasarkan pengalaman belajar yang dilakukannya secara mandiri.Oleh karena itu penting sekali jika pembelajaran berbasis proyek dimulakan dari sebuah pertanyaan mendasar atau esensial yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas.Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.Pengajar berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.
2. Mendesain Perencanaan Proyek
   Sebagaimana disebutkan di atas, bahwa model pembelajaran proyek akan memberikan kemandirian dan keleluasaan kepada peserta didik untuk berkreasi, maka setelah mereka dapat merumuskan pertanyaan esensial untuk proyek mereka, dilanjutkan dengan mendesain perencanaan proyek yang akan mereka lakukan. Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa "memiliki" atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
3. Menyusun Jadwal
   Walapun pembelajaran berbasis proyek memberikan keleluasaan kepada peserta didik untuk berkreasi menentukan bagaimana proyek mereka dibuat dan dilaksanakan, mereka tetap harus membuat sebuah penjadwalan yang menjaga agar proyek dapat terselesaikan secara baik dengan menggunakan waktu yang efektif. Di sinilah kemampuan berpikir peserta didik juga dilatih untuk kritis dan pandai memperkirakan hal-hal apa yang perlu mereka lakukan untuk persiapan, pembuatan, hingga proyek mereka dapat terselesaikan tanpa harus molor dari batas waktu yang ditetapkan oleh pengajar. Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
4. Memonitor Kemajuan Proyek
   Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara menfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.
5. Menguji Proses dan Hasil belajar
   Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing- masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
6. Evaluasi Proses dan Hasil Proyek
   Pengajar dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Proses refleksi pada tugas proyek dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Pada tahap evaluasi, peserta didik diberi kesempatan mengemukakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek yang berkembang

dengan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama menyelesaikan tugas proyek. Pada tahap ini juga dilakukan umpan balik terhadap proses dan produk yang telah dihasilkan.

B. Bahan Ajar

Bahan ajar (Depdiknas, 2008) adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Sedangkan menurut Chanda, H D, et, al (2000) bahan ajar merupakan segala bentuk alat bantu yang digunakan oleh guru atau instruktur dalam melakukan pembelajaran secara efektif, selain itu bahan ajar dapat pula diartikan sebagai segala bentuk alat bantu yang digunakan siswa atau peserta didik untuk membantu dalam pembelajaran secara efektif.

Menurut Prastowo (2015) Bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk alat bantu yang digunakan oleh guru atau instruktur dalam penyelenggaraan pembelajaran yang disusun secara sistematis.Berdasarkan beberapa definisi tersebut LKS dapat didefinisikan sebagai kumpulan panduan (berupa kegiatan ataupun latihan) yang disusun secara sistematis oleh guru untuk siswa dalam melakukan proses pembelajaran dengan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.

C. Scratch

Scratch adalah bahasa pemograman yang didesain untuk memperkenalkan konsep pemograman komputer secara sederhana sehingga dapat dipahami oleh siapapun dari berbagai latar belakang. Scratch menampilkan antar muka yang sangat sederhana dan mudah digunakan. Berbeda dengan bahasa pemrograman yang biasanya berbasis teks, Scratch menggunakan “grafik” untuk mengajarkan logika pemrograman kepada anak. Konsep pemrograman scratch divisualisasikan dalam bentuk blok-blok program seperti memasang sebuah *puzzle.* Hal ini membuat anak-anak lebih mudah belajar pemrograman tanpa harus disibukkan dengan kerumitan penulisan sintaks dalam bahasa pemrograman pada umumnya. Scratch dapat digunakan untuk membuat aplikasi, animasi, dan *games*. Selain itu, Scratch juga memudahkan siswa memahami konsep logika matematika dan komputer. Dengan Scratch konsep pemrograman dapat dipahami dengan mudah dan menyenangkan.Bahasa pemrograman ini dibuat oleh MIT Media Lab dari Massachusetts Institute of Technology.

Gambar 1. Tampilan Scratch

Scratch memiliki pengaturan fungsi-fungsi penambahan suara untuk animasinya. Penggabungan konsep gambar dan suara ini dapat mendukung sebuah ide cerita atau permainan yang ingin disampaikan. Hal inilah yang membuat scratch dapat digunakan sebagai salah satu media pengajaran secara interaktif melalui permainan untuk semua mata pelajaran. Pengajar dapat membuat permainan-permainan sederhana namun menarik dengan menggunakan konsep pemrograman yang diusung oleh scratch. Hal ini membuat aplikasi ini tidak hanya berfungsi untuk melatih logika anak-anak, namun juga sebagai salah satu media pembelajaran berkonsep *edutainment* bagi para pengajar.

III. METODE PENELITIAN

Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974) mengemukakan pengembangan pembelajaran dilakukan bertahap sesuai dengan langkah 4D, yang kemudian para peneliti menyederhanakan dengan mengubah dari empat tahap (4D) menjadi tiga tahap (3D), yakni: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) dan pengembangan (*develop*).

A. Pendefinisian (Define)

Kegiatan pada tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis untuk menentukan tujuan dan kendala untuk materi pembelajaran, sebagai berikut:

1. Analisis Awal
   Tahap ini adalah mempelajari masalah yang dihadapi guru dalam menentukan kemungkinan alternatif bahan ajar yang lebih efektif dan efisien.
2. Analisis Siswa
   Tahap ini adalah mempelajari kebutuhan siswa melalui kompetensi yang akan dipelajari.
3. Analisis Tugas
   Tahap ini adalah mengidentifikasi keterampilan utama yang diperoleh siswa sesuai tugas yang terkandung dalam bahan ajar.
4. Analisis konsep

Tahap ini adalah mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan.

5. Spesifikasi Tujuan

   Spesifikasi tujuan dilakukan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari dan juga sebagai dasar dalam menentukan konten bahan ajar.

B. Perancangan (Design)

Kegiatan pada tahap ini adalah mendesain *prototype* bahan ajar setelah menentukan sekumpulan tujuan dan kendala-kendala yang dihadapi pada bahan ajar yang akan dikembangkan, sebagai berikut:

1. Penyusunan Tes Acuan Kriteria

   Pada tahap ini, peneliti menyusun instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan bahan ajar yang akan dikembangkan (instrumen validasi), serta menyusun instrumen untuk menilai keterampilan proses siswa (instrumen tes).
2. Pemilihan Media

   Memilih media yang cocok untuk menunjukan pemahaman isi pembelajaran. Proses ini meliputi penyesuaian antara analisis tugas dan konsep, karakterstik peserta didik, sumber bahan ajar dan rencana penyebaran dengan berbagai atribut media yang berbeda.
3. Pemilihan Format Bahan Ajar, Pengumpulan Referensi dan Desain Awal

   Pemilihan format bahan ajar yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa dan sesuai dengan pembelajaran matematika. Selanjutnya mengumpulkan berbagai referensi yang berkaitan dengan materi yang akan diringkas dalam bahan ajar. Berbagai referensi digunakan agar tidak ada kesalahan konsep dalam bahan ajar yang dikembangkan.
4. Desain Bahan Ajar

   Peneliti mendesain bahan ajar semenarik mungkin agar siswa termotivasi membacanya dan mempelajarinya sehingga terbentuk menjadi *Draft* I.

C. Pengembangan (Develop)

Tahap pengembangan adalah tahap implementasi dari perencanaan produk yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan produk akhir bahan ajar. Adapun langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

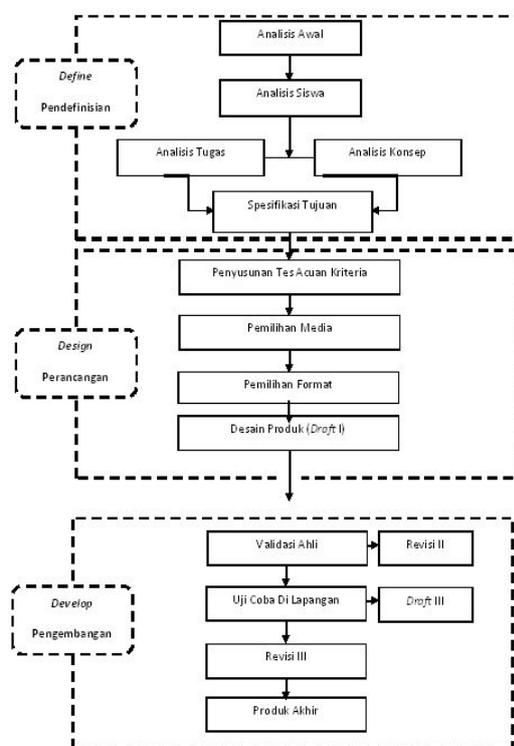
1. Penilaian Ahli

   Penilaian adalah tahap yang penting dalam mengembangkan bahan ajar, sebab melalui tahapan ini Bahan ajar yang dikembangkan diuji kelayakannya oleh ahli. Masukan, saran, serta perbaikan dari hasil validasi selanjutnya digunakan untuk memperbaiki bahan ajar (*Draft* II) sehingga didapatkan bahan ajar (*Draft* III) yang sudah direvisi sebelum diuji-cobakan.
2. Uji Coba Pengembangan

   Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba lapangan menggunakan bahan ajar *Draft* III. Adapun tujuan dari uji coba lapangan adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses siswa setelah menggunakan bahan ajar hasil pengembangan.
3. Revisi

   Berdasarkan data hasil uji coba maka peneliti melakukan evaluasi dan revisi untuk memperbaiki bahan ajar (*Draft* III) sehingga dihasilkan produk akhir bahan ajar (*Draft* IV).
4. Produk Akhir

   Bahan ajar siap untuk diseminasi.

Secara umum tahapan pengembangan pada penelitian ini dilakukan seperti berikut:

Gambar 2. Tahapan Penelitian

IV. TEMUAN

Validasi ahli merupakan kegiatan validasi produk yang dilakukan sebelum diujicobakan secara terbatas.Validasi dilakukan dengan cara menilai bahan ajar yang diberikan kepada ahli matematika dan ahli pendidikan, yakni dosen pendidikan matematika di UMT. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1.Hasil Angket Ahli Matematika

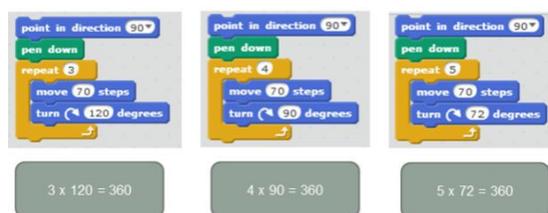
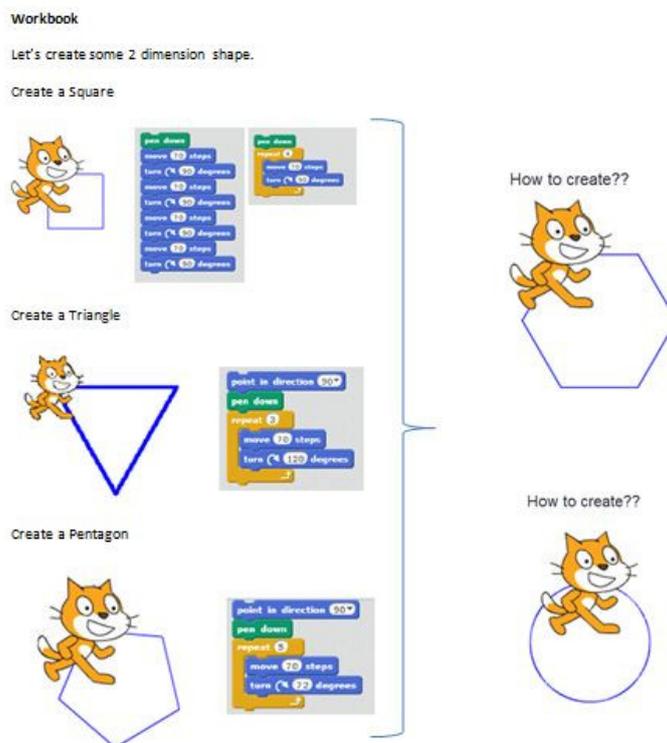
No.	Aspek	Ahli I	Ahli II	Skor	%
1.	Keakuratan konsep dan definisi.	5	4	9	90
2.	Keakuratan contoh dan kasus.	4	5	9	90
3.	Keakuratan istilah.	4	4	8	80
4.	Keakuratan notasi, simbol dan ikon	4	5	9	90
		17	18	35	87,5

Tabel 2. Hasil Angket Ahli Pendidikan

No.	Aspek	Ahli I	Ahli II	Skor	%
1.	Kelengkapan materi	3	4	7	70
2.	Soal jelas dan dapat dipahami	5	4	9	90
3.	Kedalaman materi	4	4	8	80
4.	Bisa digunakan secara individu maupun kelompok	5	5	10	100
5.	Pembangkit motivasi	4	5	9	90
6.	Mencari informasi	4	3	7	70
7.	Mendorong rasa ingin tahu	5	4	9	90
		30	29	59	84,2

Berdasarkan kedua tabel di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik, terkait dengan materinya memiliki nilai rata-rata sebesar
87,5% dan terkait dengan pedagog memiliki nilairata-rata sebesar 84,2%.

Salah satu kegiatan yang dirancang pada bahan ajar ini adalah membuat bidang (2 dimensi) menggunakan perangkat lunak Scratch. Pada kegiatan tersebut peneliti ingin melihat respon siswa dalam menyelesaikan masalahyang diberikan.

Salah satu siswa, secara menarik menganalisis permasalahan yang diberikandengan cara membandingkan pola-pola pada program sebelumnya untuk menentukan pola berikutnya. Siswa tersebut secara jeli dapat melihat hubungan antara besar sudut pada sebuah lingkaran sebesar 360° dan besar sudut yang dibutuhkan untuk membuat bangun dua dimensi yang lain (dalam hal ini segitiga sama sisi, persegi dan pentagon).

Gambar 4. Contoh Proses Berpikir yang Dilakukan Siswa

Gambar 3. Contoh Kegiatan pada Bahan Ajar

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli matematika dan ahli pendidikan, bahan ajar yang sedang dikembangkan ini memperoleh hasil yang sangat baik yaitu di atas 80%. Sehingga bahan ajar ini layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan belajar-mengajar. Penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan adalah tahap diseminasi, yakni menggunakan bahan ajar tersebut sebagai sumber belajar-mengajar. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk melihat dampak pembelajaran menggunakan Scratch terhadap beberapa kemampuan matematis lainnya, misal: *reasoning ability*, *computational thinking*, *creative thinking* atau kemampuan matematis yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Chanda, H, D. et al. 2000. *Teaching and Learning Materials Analysis and Development in Basic Education*.UNESCO Basic Education Division. Lusaka: Zambia.

Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Fauzan. A. 2002. *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometry in Indonesian Primary Schools (Diss).*Enschede : PrintPartners Ipskamp.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.2013. *Modul Pelatihan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.

Kemp, J.E. and Dayton, D.K. 1985. *Planning and Producing Instructional Media*. Cambridge: Harper & Row Publisher, New York.

Listyani. E. 2007. *"Studi Tentang Strategi Guru Dalam Pembelajaran Matematika Menyikapi Pergeseran Paradigma PendidikanTeacher Centered ke Student Centered"*. Jurnal Phytagoras.ISSN: 1978-4538. Vol. 3, No. 2. Hal: 38-50. UNY: Yogyakarta.

Mahendra, I Wayan E. 2016."Project-Based Learning Bermuatan Etnomatematika dalam Pembelajar Matematika".Jurnal Pendidikan Indonesia.ISSN: 2541-7207. Vol.6, No.1. Hal: 106-114. UNDHIKSA: Bali.

Mitchel Resnick, et. al. 2009."Scratch: Programming for All". Communications of the ACM.ISSN:0001-0782.Vol. 52 No. 11.Pages 60-67. MIT: Massachusetts.

Özdamli. F. 2011. "The Experiences Of Teacher Candidates In Developing Instructional Multimedia Materials In Project Based Learning". Procedia Social and Behavioral Sciences.ISSN: 1877-0428.Vol.15. Page: 3810–3820. Elsevier.

Prastowo, A. 2015. Panduan Kreatif Membuat : Bahan Ajar Inovatif. Jogjakarta: DIVA Press. Sari, Arini Kumala dan Syafei, An Fauzia Rozani. 2013. Using Scratch to Create Multimedia-Based Material in Teaching English. Journal of English Language Teaching.Vol. 1. No.2. Hal: 39-42. UNP: Padang.

Sriyono. 1992. Teknik belajar mengajar dalam CBSA. Jakarta: PT Rineka Cipta. Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M.I. 1974.Instructional Development for raining Teachers of Expectional Children. Minneapolis, Minnesota: eadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.

Trianto. 2010. Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif. Kencana. Jakarta.

Widjajanti, Endang. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. [Online], Avaliable at: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/endang-widjajanti-lfx-ms-dr/kualitas-lks.pdf [diakses pada tanggal 12 Juni 2017].